

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-165872

(43)Date of publication of application : 22.07.1987

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 61-006424

(71)Applicant : HITACHI LTD  
(72)Inventor : TAKEMOTO TOSHIKI  
ONO SEIICHIRO  
ISHII KENZO  
NAKAMURA HARUYA

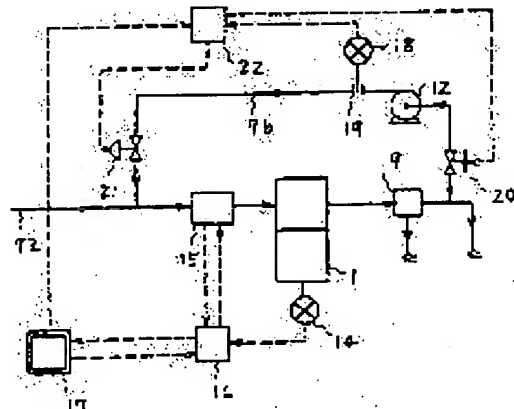
(22)Date of filing : 17.01.1986

## (54) OPERATION FOR FUEL CELL POWER GENERATION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make it possible to operate a fuel cell without the fear of happening of the local lack of the gas due to the variation of the performance of the cell induced in the manufacture or the deviation of the gas flow by operating the cell under a low load condition so as the temperature of the reaction gas supplied to the cell body is lower than that under a high load and the oxidizer or the fuel supplied to the cell body is diluted.

**CONSTITUTION:** The electric signal from a voltage and current detector 14 attached to the cell body 1 is picked up in the upper control device 16, and according to the inlet temperature pattern of the reaction gas corresponding to the preset load the signal of the set temperature is sent to a gas temperature control device 15 provided in the air line 7a of the cell inlet to control the temperature of the gas, so that the unit cell voltage is controlled to be lower. A control device 22 of the recirculation system opens a stop valve 20, operates a recirculation blower 12, and controls the recirculation amount automatically with a flowmeter 20 and a flow control valve 21 according to the recirculation gas amount command. Thereby the low load operation of the cell can be performed under the condition so as the signal from the voltage and current detector 14 provided on the cell body 1 is lower than the voltage corresponding to the allowable unit cell voltage and the required load is satisfied.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-165872

⑤ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)7月22日

H 01 M 8/04

P-7623-5H

J-7623-5H

T-7623-5H

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池発電システムの運転方法

⑮ 特 願 昭61-6424

⑯ 出 願 昭61(1986)1月17日

⑰ 発 明 者 嶽 本 俊 明 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

⑱ 発 明 者 小 野 征 一 郎 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

㉑ 発 明 者 石 井 謙 蔵 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

㉒ 発 明 者 中 村 晴 哉 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

㉓ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉔ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

発明の名称 燃料電池発電システムの運転方法  
特許請求の範囲

1. 貴金属触媒を有する一対のガス拡散電極間に電解質を保持した単電池を積層して構成される電池本体と、この電池本体に酸化剤および燃料の反応ガスを供給する反応ガス供給系統と、前記電池本体から排出される排気の一部を前記電池本体入口部へ再循環する手段を有する燃料電池発電システムにおいて、前記電池本体に供給する反応ガス温度を制御するガス温度制御系統を設け、低負荷運転時には前記ガス温度制御系統にて前記電池本体に供給する反応ガスの少くともどちらか一方のガス温度を高負荷時よりも下げ、さらに前記排気の再循環手段により前記電池本体へ供給する酸化剤又は燃料の少くともどちらか一方を希釈して運転することを特徴とする燃料電池発電システムの運転方法。

発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明は燃料電池発電システムの運転方法に係り、特に低負荷時の高電圧化による貴金属触媒の腐蝕劣化防止に好適な運転方法に関する。

(発明の背景)

従来の一般的な燃料電池発電システムは、第2図に示すように、貴金属触媒(白金または白金系合金)を有する一対のガス拡散電極間に電解質を保持した単電池を積層して構成される電池本体1と、この電池本体1に酸化剤および燃料の反応ガスを供給する反応ガス供給系統2を備える。この反応ガス供給系統2は、燃料改質供給系統2aおよび空気供給系統2bから成り、燃料改質供給系統2aは燃料供給ライン3から取入れた燃料ガスを燃料改質器4と一酸化炭素変換器5によつて改質した後に気水分離器6を介して電池本体1に供給し、空気供給系統2bは空気供給ライン7から取入れた空気を加給機8によつて加圧して電池本体1に供給する。電池本体1から排出される使用済燃料ガスは燃料改質器4に供給され、また使用済空気も気水分離器9を介して燃料改質器4に供

給されて燃料となる。前記気水分離器6, 9によつて回収された水は水処理装置10で処理された後に電池冷却系統11に供給されて電池冷却に利用される。更に電池本体1から排出される使用済空気の一部は再循環ブロー12を備えた排気再循環手段13により電池本体1の空気入口に環流される。

このように構成された燃料電池発電システムで燃料電池の一般的な電流密度-電圧特性およびこれに対応した電流密度-出力特性の一例を第3図(a), (b)に示す。第3図(a)は縦軸に単電池の電圧である単セル電圧をとり、横軸に電流密度をとつて電流密度による単セル電圧の変化特性を示したものであり、同図(b)は縦軸に単セルの出力をとり、横軸に電流密度をとつて電流密度による単セルの出力の変化特性を示したものである。これらの両図に示されているように燃料電池においては低負荷時には単セル電圧が高く、高負荷時にはその電圧が低くなる。なお、第3図(a)においてSは定格点である。

なく、低負荷時での貴金属触媒の凝集劣化防止を可能とした燃料電池発電システムの運転方法を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、貴金属触媒を有する一対のガス拡散電極間に電解質を保持した単電池を積層して構成される電池本体と、この電池本体に酸化剤および燃料の反応ガスを供給する反応ガス供給系統と、前記電池本体から排出される排気の一部を前記電池本体のガス入口部へ再循環する手段を有する燃料電池発電システムにおいて、前記電池本体に供給する反応ガス温度を制御するガス温度制御系統を設け、低負荷運転時には前記ガス温度制御系統にて前記電池本体に供給する反応ガスの少くともどちらか一方のガス温度を高負荷時よりも下げ、さらに前記排気の再循環手段により前記電池本体へ供給する酸化剤又は燃料の少くともどちらか一方を希釈して運転することを特徴とするもので、これによつて燃料電池発電システムは低負荷運転時でも、利用率制御なしに、貴金属触媒が凝集劣

ところでガス拡散電極の触媒である電極触媒に用いられる貴金属系触媒は、酸性電解液中の高湿・高電位雰囲気において貴金属粒子が凝集し、触媒活性の劣化を生じることが知られている。従つて同図から明らかなように出力がO<sub>1</sub>以下の低負荷時にはこの許容電圧V<sub>1</sub>を越えて貴金属触媒が凝集劣化するようになる。

この問題を解決するため、従来の燃料電池発電システムにおいては、特公昭60-10425号公報に開示されたように、反応ガス出口に設けられた排気再循環手段13により、電池入口の反応ガス成分の濃度を下げて単セル電圧を抑制し、さらにガス流量を低下させてガス利用率を上げ、単セル電圧を抑制するようになっている。しかし、利用率を大幅に上げることは、電池製作上のセル性能のバラツキやガスの偏流により極端的にガス欠となる可能性がある等種々の問題点があり、電池を劣化させる恐れがあつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は、ガス利用率の大幅な制御によること

化を生じない電池電圧で運転するようにするものである。

発明者らの実験によると、電池本体入口の反応ガス温度と電池電圧の関係は、第4図に酸化剤(空気)の例を示すごとく、ほぼ直線関係を示すことが明らかとなつた。同図に示されているように電流密度が一定の場合に単セル電圧は入口の反応ガス温度に比例して上昇している。従つてこれを上述の第3図(a), (b)のように単電池の電流密度-電圧特性および電流密度-出力特性を入口の反応ガス温度をパラメータとして示すと第5図(a), (b)のように示される。第5図(a)は入口の反応ガス温度をパラメータとして縦軸に単セル電圧をとり、同図(b)は縦軸に出力をとり、それぞれ横軸には電流密度をとつて、入口の反応ガス温度依存性を示している。これら両図から明らかなように定格入口反応ガス温度曲線t<sub>1</sub>で定格の25% (第5図(b)のB点)の低負荷運転をすると単セル電圧は第5図(a)の定格入口反応ガス温度曲線t<sub>1</sub>のA点り電圧とな

つて、セル許容電圧 $V_1$ を越えてしまう。そこで25%の低負荷で単電池の許容電圧 $V_1$ を越えないような入口の反応ガス温度(第5図(b)の入口の反応ガス温度曲線 $t_2$ のD点)を求め、この温度以下で運転すれば、単セル電圧は第5図(a)の入口の反応ガス温度曲線 $t_2$ のC点以下の電圧となつて低負荷でも許容電圧 $V_1$ を越えないので、貴金属触媒の凝集劣化が防止できることになる。この制御によつても単電池の電圧を許容電圧 $V_1$ 以下に出来ない時は、周知の技術のごとく、反応ガス出口に設けられた排気再循環手段により電池入口反応成分の濃度を下げて単セル電圧を許容電圧 $V_1$ 以下とするような燃料電池発電システムの運転方法を提供するものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。本実施例は反応ガスのうち、酸化剤である電池入口の空気の温度を制御するものである。

電池本体1には電圧、電流検出器14が接続され、電池入口の空気ライン7aにはガス温度制御

装置15が設けられ、これらガス温度制御装置15と電圧、電流検出器14との間には上位の制御装置16が設けられる。さらに空気排気再循環ライン7bの入口と再循環ブロー12との間にストップバルブ20を、再循環ブロー12の出口には流量計19と流量制御バルブ21が設けられる。18は流量検出装置であり、これら再循環系統は再循環系統制御装置22により制御される。そして制御装置16と再循環系統制御装置22は中央制御装置17により制御される。

このような構成としたことにより、図中破線で示した電気信号回路により、電池本体1に取り付けた電圧、電流検出器14からの電気信号が上位の制御装置16に取り込まれ、予め前述の方法で設定された負荷に応じた反応ガスの入口温度パターンに従つて、電池入口の空気ライン7aに設けられたガス温度制御装置15へ設定温度の信号を出し温度制御を行ない、単セル電圧を下げる制御を行なう。また、制御の途中で反応ガスの入口温度が許容範囲の下限に近づくと、ガス温度制御装

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、低負荷時においても貴金属触媒が凝集劣化を生じない電池電圧で運転することができるようになって、低負荷時における貴金属触媒の凝集劣化が防止され、さらにガス利用率の大幅な制御を必要とせず、電池製作上のセル性能のパラツキやガスの偏流による極部的なガス欠を生じる恐れのない運転を実現することができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す空気ライン制御系統図、第2図は従来の燃料電池発電システムの系統図、第3図(a)は従来の運転方法の燃料電池の電流密度-電圧特性図、第3図(b)は第3図(a)に対応した電流密度-出力特性図、第4図は電池入口のガス温度と電池電圧の関係を示す特性図、第5図(a)は電流密度-電圧特性の電池入口のガス温度依存性を示す説明図、第5図(b)は第5図(a)に対応した電流密度-出力特性の電池入口のガス温度依存性を示す説明図である。

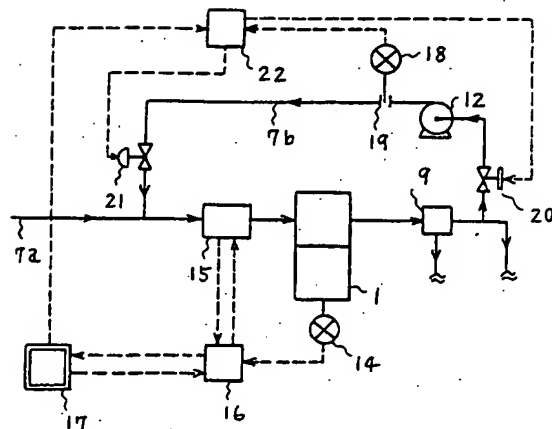
置15から上位の制御装置16に電気信号が送られ、上位の制御装置16は中央制御装置17からの要求負荷と、電圧、電流検出器14からの実際の出力とを比較し、実際の出力の方が高い場合は中央制御装置17に再循環開始要求及び出力の差の信号を出す。信号を受けた中央制御装置17は、再循環系統制御装置22に再循環開始及び再循環量の信号を出す。これにより再循環系統制御装置22は、ストップバルブ20を開き、再循環ブロー12を作動させ、再循環ガス量指令に従つて流量計20および流量制御バルブ21によつて再循環量を自動制御する。このようにして電池本体1に設けられた電圧、電流検出器14よりの信号が許容単セル電圧相当以下で、かつ要求負荷を満足した状態での低負荷運転が成される。

このようにして、電池入口の反応ガス温度及び電池出口からの排ガス再循環量を制御することにより、低負荷時の電池電圧を低くすることができるようになり、低負荷での貴金属触媒の凝集劣化が防止される。

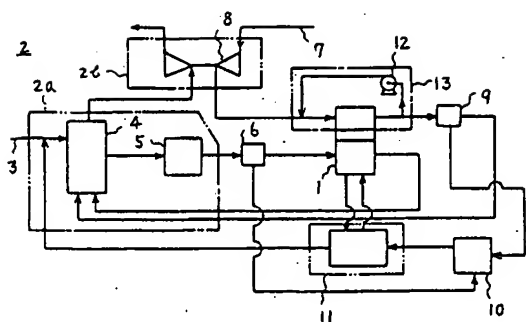
1…電池本体、7a…電池入口空気ライン、7b  
…空気排気再循環ライン、12…再循環ブロー  
14…電圧、電流検出器、15…ガス温度制御装  
置、16…上位の制御装置、17…中央制御装置、  
21…流量制御バルブ、22…再循環系統制御装  
置。

代理人 井理士 小川勝男

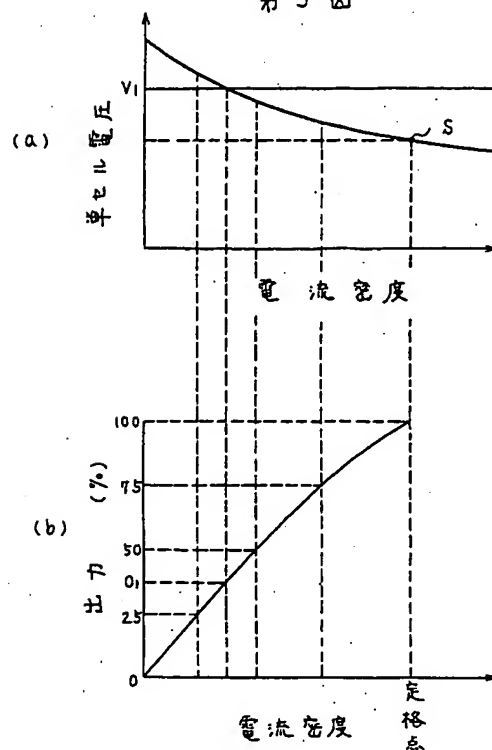
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 5 図

